

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報を画像形成装置に出力して画像を形成する画像処理装置であって、  
前記画像形成装置において形成される画像のドット幅のパラメータ情報を検出する検出手段と、  
前記検出手段により検出されたパラメータ情報に基づいて前記画像形成装置に出力する画像のドット幅を決定する決定手段と、  
前記決定手段により決定されたドット幅に応じて前記画像形成装置に出力する画像情報のドット幅を調整する調整手段と、  
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記パラメータ情報は前記画像形成装置の温度情報であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記パラメータ情報は前記画像形成装置の静電ドラムの通算使用時間情報であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記パラメータ情報はオペレータにより入力される数値情報であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記パラメータ情報は前記画像形成装置の種別を示す情報であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】 画像情報を画像形成装置に出力して画像を形成する画像処理装置であって、  
前記画像形成装置において形成される画像のドット幅を検出する検出手段と、  
前記検出手段により検出されたパラメータ情報に基づいて前記画像形成装置に出力する画像のドット幅を決定する決定手段と、  
前記決定手段により決定されたドット幅に応じて前記画像形成装置に出力する画像情報のドット幅を調整する調整手段と、  
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 画像情報を画像形成装置に出力して画像を形成する画像処理方法であって、  
前記画像形成装置において形成される画像のドット幅のパラメータ情報を検出する工程と、  
その検出されたパラメータ情報に基づいて前記画像形成装置に出力する画像のドット幅を決定する工程と、  
その決定されたドット幅に応じて前記画像形成装置に出力する画像情報のドット幅を調整する工程と、  
を有することを特徴とする画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に画像情報を表示・出力して像形成する画像形成装置を接続した画像処理装置及びその画像処理装置における画像処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、プリンタ等の画像形成装置に画像データを出力して印刷する装置では、印刷する画像のドットサイズの調整は、プリンタ等に設けられた濃度ボリューム等を調整することにより行われていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このようなプリンタの一例として、例えばレーザービームプリンタの場合で説明すると、使用環境を示す環境温度、湿度等により、プリンタで印刷出力される画像のドット幅が変化する。また、プリンタの通算使用時間等によっても、印刷される画像のドット幅が経時的に変化することが知られている。このように印刷されるドット幅が変化することにより、例えば同じ画像データであっても、印刷された線幅が変化し、文字等の鮮明さに大きな影響が及ぼされることがある。このような場合、従来の印刷システムでは、オペレータがプリンタにより印刷されるドット幅の変化に応じて、プリンタに設けられた濃度ボリューム等を調整することにより、所望のドット幅での印刷を行う必要があった。

【0004】 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、画像形成装置において像形成される画像のドット幅の変化分を予め調整した画像データとして出力できる画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下の様な構成を備える。即ち、画像情報を画像形成装置に出力して画像を形成する画像処理装置であって、前記画像形成装置において形成される画像のドット幅のパラメータ情報を検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたパラメータ情報に基づいて前記画像形成装置に出力する画像のドット幅を決定する決定手段と、前記決定手段により決定されたドット幅に応じて前記画像形成装置に出力する画像情報のドット幅を調整する調整手段とを有する。

【0006】 上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下の様な工程を備える。即ち、画像情報を画像形成装置に出力して画像を形成する画像処理方法であって、前記画像形成装置において形成される画像のドット幅のパラメータ情報を検出する工程と、その検出されたパラメータ情報に基づいて前記画像形成装置に出力する画像のドット幅を決定する工程と、その決定されたドット幅に応じて前記画像形成装置に出力する画像情報のドット幅を調整する工程とを有する。

## 【0007】

【作用】 以上の構成により、画像形成装置において形成される画像のドット幅のパラメータ情報を検出し、その検出したパラメータ情報に基づいて画像形成装置に出力する画像のドット幅を決定する。この決定されたドット幅に応じて、画像形成装置に出力する画像情報のドット

幅を調整するように動作する。

#### 【0008】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。尚、以下に説明する本実施例では、画像形成装置がプリンタの場合で説明するが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば画像形成装置がディスプレイ等の表示装置等であっても良い。又、プリンタとしては本実施例のレーザビームプリンタに限定されるものでなく、例えばインクジェットプリンタやサーマルプリンタ等であっても良いことはもちろんである。

【画像処理システムの説明 (図1)】図1は本実施例における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0009】図1において、1は制御部で、キーボード(KBD)4或いはハードディスク(HD)11やフロッピーディスク(FD)8等より入力される文書データの編集や作成を行うと共に、印刷するための文書データ及び画像データの作成を行うっている。更に、これら文書データや画像データをプリンタ2に出力するための出力制御、更にはスキャナ10より入力される画像データの10 入力制御などを行っている。プリンタ2は、制御部1から送られてくる画像データに従って記録紙などの記録媒体に画像や文書データを印刷している。このようなプリンタとしては、例えばレーザビームプリンタやインクジェットプリンタ、更には熱転写プリンタ等の各種プリンタがある。10はスキャナで、原稿の画像をCCDなどの撮像素子によって光電的に読み取り、それをデジタル画像データに変換して出力している。3は表示部で、制御部1より送られてくる画像データや文書データ等のドットイメージに基づいて、例えばCRTや液晶等の表示器に表示している。30

【0010】次に、制御部1の構成を説明する。5は例えばマイクロプロセッサなどのCPUであり、ROM6に記憶されたCPU5の制御プログラムを実行して各種制御を行って制御部1全体を制御している。6は前述したようにCPU5の制御プログラムや各種データを記憶しているROMである。7はRAMで、CPU5による制御処理の実行時ワークエリアとして使用され、各種データが一時保存される。またこのRAM7は、キーボード(KBD)4などから入力された印刷用に展開する前の文書データ(文字コードデータ)を一時的に記憶する。40 8はフロッピーディスク(FD)であり、外部記憶装置として各種文書や画像等を記憶している。11はハードディスク(HD)であり作成した文書データ及び画像データを保存する大容量内部記憶装置である。

【0011】4はキーボード(KBD)であり、オペレータにより操作され、文書データの作成・編集などの他、各種の制御指令が入力される。13は表示インターフェース部(CRT・I/F)で、表示部3を制御して制御部1よりの画像データを表示している。15は表示 50

部3に表示するイメージデータを格納するためのビデオRAM(VRAM)である。14はCPU5のシステムバスである。9は画像メモリで、この画像メモリ9には、画像スキャナ10によって読み取られた画像データが記憶され、またCPU5によって印刷のためにビットイメージに展開されたイメージデータ等が記憶される。19は入力インターフェース部(I/F)であり、画像スキャナ10によって読み取られた原稿のデジタル画像データを制御部1に入力する。18は入出力インターフェース部(I/F)であり、画像メモリ9に展開された画像データを印刷するためにプリンタ2に転送している。

【0012】図2はプリンタ2の一実施例を示すレーザビームプリンタ(以下、LBPと略す)740の内部構造を示す構造断面図で、このLBP740は、画像データを入力して記録紙に印刷することができる。

【0013】図2において、740はLBP本体であり、制御部1より供給された画像データを基に、記録媒体である記録紙上に像を形成する。700は操作のためのスイッチ及びLED表示器などが配されている操作パネル、701はLBP740全体を制御するプリンタ制御ユニットである。このプリンタ制御ユニット701を通して図1の入出力I/F18から転送されてくるビデオ信号が、レーザドライバ702に出力される。即ち、このプリンタ制御ユニット701は、印刷すべき画像データを制御部1より送られてくる2値データの形で受け取り、その2値データ“1”“0”を受け取ったタイミングに従ってレーザドライバ702を駆動して印刷を行っている。従って、半導体レーザ703より出力されるレーザ光のオン・オフのタイミングは、制御部1よりのデータにおけるデータ“1”及び“0”の持続時間に依存する。

【0014】レーザドライバ702は半導体レーザ703を駆動するための駆動回路で、プリンタ制御ユニット701より入力された2値データ信号に応じて半導体レーザ703から発光されるレーザ光704をオン・オフ切替する。このレーザ光704は回転多面鏡705で左右方向に振られて静電ドラム706上を走査する。これにより静電ドラム706上には画像の静電潜像が形成される。この潜像は静電ドラム706周囲の現像ユニット707により現像された後、記録紙に転写される。この記録紙にはカットシートを用い、カットシート記録紙はLBP740に装着した用紙カセット708に収納され、給紙ローラ709及び搬送ローラ710と711の回転により装置内に取り込まれて、静電ドラム706に供給される。

【0015】712は温度センサであり、プリンタ740内部の温度を検知し、検知された温度はプリンタ制御ユニット701により読取られ検出される。こうしてプリンタ制御ユニット701により検出された温度に応じ

て、印刷されるドット幅が変更される。また、このプリンタ制御ユニット701によって検出された温度値は入出力I/F18を通して制御部1のCPU5に送られる。

【0016】また、713はドット幅測定部であり、印刷された画像のドット幅を測定している。これは印刷された記録紙上に光を照射し、その反射光を電気信号に変換して測定するものである。このドット幅の検出のために光の照射は、印刷された記録紙の搬送方向に直交する方向に光を走査して行なわれる。こうして光の走査方向における反射光の変化に基づいて、記録紙の搬送方向に垂直な方向へのドット幅が測定される。

【0017】次に、以上の構成に基づく本実施例の制御部1の動作を説明する。

【0018】プリンタ2で印刷される画像データ及び文書データは、最終的に制御部1内で作成される。即ち、キーボード4を用いて、オペレータによる文書データや図形データ等が作成されると、この作成途中の画像データはVRAM15上に展開され、常に表示部3に表示されてオペレータによりモニタされる。こうして作成された画像データは、必要に応じてフロッピディスク8又はハードディスク11に保存される。またフロッピディスク8又はハードディスク11にて保存されている画像データや文書データを読み出してプリントする場合、読出された文書或いは画像データは1ページ毎に画像メモリ9に展開される。この1頁分のイメージ展開が終了すると、制御部1は入出力I/F18を通じてプリンタ2と通信を行い、プリンタ2の温度センサ712によって検出されたプリンタ2内部の温度情報を受け取る。

【0019】この温度情報を受け取った制御部1は、CPU5によって予め設定された所定温度に対するドット幅と比べて、印刷されるドットが太くなるか、細くなるかを判定する。この判定をするために、CPU5は予め用意されたプリンタ2の内部温度値と、印刷されるドット幅との関係を記憶しているテーブルを、例えばROM6に有して、このテーブルを参照することにより判定を行う。

【0020】このテーブルの一例としては、以下の様なものがある。例えば基準ドット幅を5(3ドットで190 $\mu$ m~200 $\mu$ m)とし、基準ドット幅より太いドット幅を1~4(1段階10 $\mu$ mきざみで230 $\mu$ m(段階1)~200 $\mu$ m(段階4))の4段階で表し、基準ドット幅より細いドット幅を6~9(1段階10 $\mu$ mきざみで190 $\mu$ m(段階6)~160 $\mu$ m(段階9))の4段階で表す。この基準ドット幅は、オペレータがキーボード4を用いて、他のドット幅に変更したり、或いは他の値に初期設定してRAM7に記憶しておき、随時参照できるようにしても良い。次に、温度センサ712で検出される各温度値に対応して、どの段階のドット幅で印刷されるかを、このテーブルにより判断する。この

温度値と各段階との対応付けるためのテーブル値は、プリンタ2の印刷特性として実験的に予め作成されていても良い。

【0021】以上の前提に基づいて、制御部1はプリンタ2から受け取った温度情報に基づいて、そのテーブルを参照する。そして例えば、その入力した温度値に対応するドット幅が段階3(210 $\mu$ m)であったとする。この時、CPU5はプリンタ2で印刷される画像のドット幅が基準ドット幅5となるように、ドット幅を2段階だけ細くするように、入出力I/F18に対して濃度調整の設定を行う。また前述のテーブルを参照した結果、例えばプリンタ2における印刷ドット幅が段階8であれば、入出力I/F18に対して、3段階だけドット幅を太くするように設定する。このように他の出力ドット幅の場合にも同様な動作がなされる。こうして入出力I/F18に濃度調整値がセットされると、入出力I/F18はその調整値に応じて、データ“1”又は“0”のデータ出力時間を変更して出力する。こうして黒ドットと白ドットのドット幅が変更される。以下詳しく説明する。

【ドット幅調整方法の説明】プリンタ2に出力される画像データは、ドット単位に白黒画素を“0”“1”で表わした2値データとして、入出力I/F18を介してプリンタ2にシリアルで転送される。そして実施例のプリンタ2(LBP)においては、レーザドライバ702は、転送されてくる画像データがオン、即ち“1”となる時間だけ半導体レーザ703をオフして、そのデータ“1”に対応する黒ドットを形成している。また一方、画像データ“0”が転送されてくる間、半導体レーザ703はオンされて白のドットが形成される。そして、1ドットに対応して半導体レーザ703がオン又はオフされる時間幅は、一般的に静電ドラム706上を走査するレーザ光の走査スピードによって決められる。

【0022】ここで制御部1よりプリンタ2に送られる画像データにおける“1”、“0”のドットデータの並びが、例えば図3のようである場合を考える。

【0023】図3において、“011010”の順で転送される画像データの各“1”、“0”のデータは、それぞれ1ドット分の時間幅を持っている。即ち、302は1ドットの黒データが形成される時間幅を示し、302は2ドット分の黒データが形成される時間幅を示している。

【0024】ここで、この画像データにおける黒ドットの幅を太くするように調整して例を図4に示す。即ち、図4ではドット401、402における“0”から“1”への立上がりは、図3のドット301、302の場合よりも早く立上がっており、更に、ドット401、402における“1”から“0”への立ち上がりは、図3のドット301、302における場合よりも遅く立ち下がっている。これにより、画像データの“1”の部分

が出力される時間は図3の場合より長くなる。この結果、図4の場合における、プリンタ2によって印刷される画像データの黒ドットの幅は、白のドットの幅と比較して相対的に大きく形成される。こうして図3の画像データに基づいて印刷される画像より、図4の場合の方が黒ドット幅の太い画像が印刷されることになる。

【0025】また、画像データが“0”から“1”に変化する時に立上がり時間を早める時間(T1)と、画像データが“1”から“0”へ変化する時の立下がりの遅延時間(T2)を変えることにより、黒ドットの幅が太くなる割合を変化させることができる。

【0026】図5は、図4とは逆に図3の画像データにおける黒ドット幅が細くなるようにした場合を示している。

【0027】この図5では、図4に示した黒ドット幅を太くする濃度調整とは逆に、画像データが“0”から“1”へ変化する時に、ドット501、502の立上がりタイミングを図3の場合より遅くし、またドット501、502において“1”から“0”へ変化する時に、図3の場合より早く立ち下がるようにしている。これにより、黒ドットの出力される時間が短くなり、白の1ドットの幅が黒の1ドットの幅より相対的に大きくなる。これにより、プリンタ2で印刷される画像は、図3の場合に比べてドット幅が細くなって印刷される。

【0028】このような、画像データにおけるドット幅の調整は、前述したように制御部1の入出力I/F18において行われる。即ち、CPU5がドット幅調整量を入出力I/F18に予め設定しておくことにより、プリンタ2に出力する画像データの各ドットの0、1の切り替えタイミングが変更されて出力される。このドット幅調整量は、前述したように、画像プリントを行う前の処理動作で、プリンタ2から送られてくる温度情報を参照し、その温度の時にプリンタ2において印刷されるドット幅に従ってCPU5により決定され、CPU5により入出力I/F18に設定されるものである。

【プリンタ2の動作説明】CPU5により、画像のドット幅を調整するためのドット幅調整量が入出力I/F18に設定されると、画像メモリ9に展開された画像データは入出力I/F18においてドット幅が調整されて、プリンタ2へ転送される。プリンタ2では、この入出力I/F18より送られてくる画像データに基づいて半導体レーザ703から発射されるレーザ光704をオン/オフしている。こうして照射されるレーザ光704に基づいて感光ドラム706上に静電潜像が形成され、画像がプリントされる。

【画像のプリント処理】図6は本発明の第1実施例の制御部1における画像プリント出力処理を示すフローチャートで、この処理を実行する制御プログラムはROM6に記憶されている。

【0029】ステップS1は動作が開始されると、ステ

ップS2で、オペレータによって作成された、或いはHD11等より入力された画像データの1ページ分を画像メモリ9に展開する。次にステップS3に進み、プリンタ2の内部にある温度センサ712で検出された温度情報がプリンタ制御ユニット701より、入出力I/F18を介して入力されると、この温度情報をCPU5が読み取る。そしてステップS4において、ステップS3で入力した温度情報を基に、予めROM6等に用意されているテーブルを参照し、プリンタ2に出力する画像データの出力ドット幅を調整する必要があるかどうかを判定する。ドット幅を調整する必要がなければステップS6へ進み、画像メモリ9に展開されている画像データを読出し、入出力I/F18を介してプリンタ2に出力する。

【0030】一方、ドット幅の調整が必要であればステップS5へ進み、ステップS3で入力した温度情報を基に、テーブルを参照することにより得られたドット幅の調整量を入出力I/F18に設定する。次にステップS6に進み、画像メモリ9に展開されている画像データが入出力I/F18を介して順次プリンタ2に転送される。この時、ステップS5でドット幅の調整量が設定されている場合には、画像メモリ9の画像データは入出力I/F18において、CPU5により指定されたドット幅に調整されて(画像データの立上がり、立下がりタイミングが変更されて)プリンタ2へ転送される。こうしてプリンタ2では、制御部1より転送されてくる画像データに基づいて画像の印刷が行われる。

【第2実施例】次に本発明の第2実施例を説明する。この第2実施例の装置の構成は、前述の第1実施例の図1と同様である。プリンタ2の内部構造も前述の図2と同様であるので、これらの説明を省略する。

【0031】第2実施例のプリンタ2では、静電ドラム706の通算使用時間が制御ユニット701によって常に管理されている。一般に、プリンタ2によって印刷される画像のドット幅は、静電ドラム706の通算使用時間によって経時的に変化する。そこで、制御部1のCPU5は、プリンタ2に画像データを出力する前に、プリンタ2の制御ユニット701から静電ドラム706の通算使用時間情報を入力する。こうして入力した静電ドラム706の通算使用時間情報を基に、予め用意されているテーブル(静電ドラム706の通算使用時間と出力ドット幅の関係テーブル)を参照し、画像データの出力ドット幅を調整する必要があるか否かの判定、及び画像データの出力ドット幅の調整が必要な場合には、その調整量を決定する。こうして決定されたドット幅の調整量が入出力I/F18に出力されて、設定される。こうして入出力I/F18において、その設定されたドット幅の調整量に従って画像データの出力タイミングが変更され、プリンタ2においてこの画像データに基づいた画像の印刷が行われる。

Partial English translation of Japanese Patent Laid-Open  
No. 06-320796

[Detailed Description of the Invention]

5 [0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an image processing  
apparatus and an image processing method, and particularly  
to an image processing apparatus to which an image forming  
10 apparatus for displaying and outputting image information  
to form an image is connected, and an image processing method  
to be performed on the image processing apparatus.

[0002]

[Prior Art]

15 In apparatuses for outputting image data to an image  
forming apparatus such as a printer for printing, adjustment  
of dot size of an image to be printed has been performed  
by adjusting a thickness control and the like provided for  
a printer and the like.

20 [0003]

[Problems to be Solved by the Invention]

As an example of such a printer, a laser beam printer  
will be described. The dot width of an image outputted by  
the printer changes depending on environmental temperature,  
25 humidity and the like which indicate the use environment.  
It is also known that the dot width changes with time depending  
on total use time of the printer. As the printed dot width

changes, the width of a printed line of the same image data changes, and thereby sharpness of characters and the like may be significantly affected. In such a case, in a prior-art printing system, an operator is required to adjust a  
5 thickness control and the like provided on the printer based on change caused in the dot width to be printed by the printer to perform printing with a desired dot width.

[0004]

The present invention has been made in consideration  
10 of the above prior-art example, and its object is to provide an image processing apparatus and an image processing method capable of outputting image data for which change in the dot width of an image to be formed by an image forming apparatus has been adjusted in advance.

15 [0005]

[Means for Solving the Problems]

In order to achieve the above object, an image processing apparatus of the present invention has the configuration as described below. That is, the image processing apparatus  
20 of the present invention is an image processing apparatus for outputting image information to an image forming apparatus to form an image; the image processing apparatus comprising: detection means for detecting parameter information about the dot width of an image to be formed  
25 by the image forming apparatus; determination means for determining the dot width of an image to be outputted to the image forming apparatus based on the parameter

information detected by the detection means; and adjustment means for adjusting the dot width of the image information to be outputted to the image forming apparatus based on the dot width determined by the determination means.

5 [0006]

In order to achieve the above object, an image processing method of the present invention comprises the processes as described below. That is, the image processing method of the present invention is an image processing method for  
10 outputting image information to an image forming apparatus to form an image; the image processing method comprising: a detection process of detecting parameter information about the dot width of an image to be formed by the image forming apparatus; a determination process of determining the dot  
15 width of an image to be outputted to the image forming apparatus based on the detected parameter information; and an adjustment process of adjusting the dot width of the image information to be outputted to the image forming apparatus based on the determined dot width.

20 [0007]

[Operation]

According to the above configuration, parameter information about the dot width of an image to be formed by the image forming apparatus is detected, and the dot width  
25 of an image to be outputted to the image forming apparatus is determined on the detected parameter information. The dot width of image information to be outputted to the image

forming apparatus is adjusted based on the determined dot width.

[0008]

[Embodiments]

5           A preferable embodiments of the present invention will be described below with reference to accompanying drawings. In this embodiment described below, description will be made on a case where the image forming apparatus is a printer. However, the present invention is not limited thereto, and  
10   the image forming apparatus may be a display device such as a display. Furthermore, the printer is not limited to a laser beam printer used in this embodiment, and may be an ink jet printer or a thermal printer, for example.

<Description of image processing system (Figure 1)>

15           Figure 1 is a block diagram showing the configuration of an image processing apparatus according to this embodiment.

[0009]

          In Figure 1, reference numeral 1 denotes a control  
20   section, which performs editing and creation of document data inputted from a keyboard (KBD) 4, a hard disk (HD) 11, a floppy disk (FD) 8 or the like, and creation of document data and image data to be printed. Furthermore, it performs output control for outputting the document data and image  
25   data to a printer 2 and input control for image data to be inputted from a scanner 10. The printer 2 prints out image or document data onto a recording medium such as recording



paper based on image data sent from the control section 1.  
As the printer, various printers are included, such as a  
laser beam printer, an ink jet printer and a thermal transfer  
printer. Reference numeral 10 denotes a scanner, which  
5 photoelectrically reads a source image with an image pickup  
device such as a CCD, converts it into digital image data  
and outputs it. Reference numeral 3 denotes a display  
section, which provides display on a display device such  
as a CRT and an LCD based on a dot image such as image data  
10 and document data sent from the control section 1.

[0010]

The configuration of the control section 1 will be now  
described. Reference numeral 5 denotes a CPU of a  
microprocessor, for example, which executes a control  
15 program of the CPU 5 stored in a ROM 6 and performs various  
controls to control the entire control section 1. Reference  
numeral 6 denotes a ROM in which the control program of the  
CPU 5 and various data are stored, as described above.  
Reference numeral 7 denotes a RAM, which is used as a work  
20 area when the control processing by the CPU 5 is performed  
and in which various data is temporarily stored. The RAM  
7 also temporarily stores document data (character code data)  
which has been inputted from the keyboard (KBD) 4 and the  
like and not yet developed for printing. Reference numeral  
25 8 denotes a floppy disk (FD), which stores various documents  
and images as an external storage device. Reference numeral

11 denotes a hard disk (HD), which is a mass storage device for storing created document data and image data.

[0011]

Reference numeral 4 denotes a keyboard (KBD), which  
5 is operated by an operator to input various control commands in addition to commands for creation and edition of document data. Reference numeral 13 denotes a display interface section (CRT I/F), which controls the display section 3 to display image data from the control section 1. Reference  
10 numeral 15 denotes a video RAM (VRAM) for storing image data to be displayed on the display section 3. Reference numeral 14 denotes a system bus for the CPU 5. Reference numeral 9 denotes an image memory, in which image data read by the image scanner 10 is stored and image data developed by the  
15 CPU 5 into a bit image for printing is also stored. Reference numeral 19 denotes an input interface section (I/F), which inputs the digital image data read by the image scanner 10 into the control section 1. Reference numeral 18 denotes an input/output interface section (I/F), which transfers  
20 the image data developed in the image memory 9 to the printer 2 for printing.

[0012]

Figure 2 is a structural sectional view showing the internal structure of a laser beam printer (hereinafter  
25 referred to as an LBP) 740 indicating an embodiment of the printer 2. The LBP 740 is capable of inputting image data and printing it on recording paper.

[0013]

In Figure 2, reference numeral 740 denotes the LBP body, which forms an image on recording paper, a recording medium, based on the image data supplied from the control section 1. Reference numeral 700 denotes an operation panel on which operation switches and LED indicators are arranged, and reference numeral 701 denotes a printer control unit for controlling the entire LBP 740. A video signal transferred from the input/output I/F 18 in Figure 1 is outputted to a laser driver 702 through the printer control unit 701. That is, the printer control unit 701 receives image data to be printed in a form of binary data sent from the control section 1, and drives the laser driver 702 to perform printing based on the timing of receiving the binary data "1" and "0". Accordingly, the timing of turning on/off a laser beam outputted from a semiconductor laser 703 depends on the duration of continuation of data "1" or "0" of the data from the control section 1.

[0014]

The laser driver 702 is a drive circuit for driving the semiconductor laser 703, which switches on/off a laser beam 704 emitted from the semiconductor laser 703 based on a binary data signal inputted from the printer control unit 701. The laser beam 704 is directed toward the right and left by a rotary polygon mirror 705 and scans over an electrostatic drum 706. Thereby, an electrostatic latent image is formed on the electrostatic drum 706. This latent

image is developed by a development unit 707 around the electrostatic drum 706 and then transferred to recording paper. Cut sheets are used as the recording paper. The cut-sheet recording paper is contained in a paper cassette  
5 708 mounted on the LBP 740. The cut-sheet recording paper is supplied into the apparatus by rotation of a paper feeding roller 709 and conveyance rollers 710 and 711, and then supplied to the electrostatic drum 706.

[0015]

10 Reference numeral 712 denotes a temperature sensor, which detects the temperature inside the printer 740. The detected temperature is read and detected by the printer control unit 701. The dot width to be printed is then changed by the temperature detected by the printer control unit 701.  
15 The temperature value detected by the printer control unit 701 is then sent to the CPU 5 of the control section 1 through the input/output I/F 18.

[0016]

Reference numeral 713 denotes a dot width measurement  
20 section, which measures the dot width of a printed image. The measurement is made by emitting light onto printed recording paper and then converting the reflected light into an electric signal. For the detection of the dot width, light is emitted so that scanning is performed in the  
25 direction vertical to the conveyance direction of the printed recording paper. Thus, the dot width in the direction vertical to the conveyance direction of the recording paper

is measured based on change in the reflected light in the scanning direction with light.

[0017]

Next, description will be made on the operation of the control section 1 of this embodiment which is based on the above configuration.

[0018]

Image data and document data to be printed by the printer 2 is finally created inside the control section 1. When document data or graphical data is created by an operator with the use of the keyboard 4, the image data being created is developed in the VRAM 15, displayed on the display section 3 all the time, and monitored by the operator. The created image data is stored in the floppy disk 8 or the hard disk 11 as required. When the image data or document data stored in the floppy disk 8 or the hard disk 11 is read and printed, the read document or image data is developed in the image memory 9 page by page. When image development for one page ends, the control section 1 communicates with the printer 2 via the input/output I/F 18 and receives information about the temperature inside the printer 2 detected by the temperature sensor 712.

[0019]

The control section 1 having received the temperature information determines whether the dot width to be printed will be increased or decreased in comparison with the dot width for a predetermined temperature set by the CPU 5 in

advance. For this determination, the CPU has a table in the ROM 6, for example, which stores the relationship between the internal temperature value of the printer 2 and the dot width to be printed, and it makes the determination by  
5 referencing the table.

[0020]

The following is an example of this table. A reference dot width is defined as 5 (190 to 200  $\mu\text{m}$  for 3 dots), for example; the dot widths larger than the reference dot width  
10 are indicated by four stages of 1 to 4 (230  $\mu\text{m}$  (stage 1) to 200  $\mu\text{m}$  (stage 4) with each stage decremented by 10  $\mu\text{m}$ ); and the dot widths smaller than the reference dot width are indicated by four stages of 6 to 9 (190  $\mu\text{m}$  (stage 1) to 160  $\mu\text{m}$  (stage 4) with each stage decremented by 10  $\mu\text{m}$ ). The  
15 reference dot width may be changed to a different dot width by the operator with the use of the keyboard 4. Alternatively, a different value may be initially set and stored in the RAM 7 to be referenced as required. It is then determined from this table with which stage of dot width printing should  
20 be performed based on the temperature value detected by the temperature sensor 712. The table values for associating temperature values with respective stages may be experimentally prepared in advance as printing characteristic of the printer 2.

25 [0021]

Based on the above assumption, the control section 1 references the table based on the temperature information

received from the printer 2. Suppose that the dot width corresponding to the input temperature value is the stage 3 (210  $\mu$ m). In this case, the CPU 5 makes thickness adjustment setting on the input/output I/F 18 to decrease the dot width  
5 by two stages so that the dot width of the image to be printed by the printer 2 is to be the reference dot width of 5. If the printing dot width of the printer 2 is the stage 8, for example, as a result of reference to the table, setting is made on the input/output I/F 18 to increase the dot width  
10 by three stages. In the case of other output dot widths, the similar operation is performed. When the thickness adjustment value has been set on the input/output I/F 18, the input/output I/F 18 then changes the data output time for the data "1" or "0" based on the adjustment value and  
15 outputs the data. Thus, the dot widths for black and white dots are changed. This will be described in more detail below.

<Description of dot width adjustment method>

Image data outputted to the printer 2 is serially  
20 transferred to the printer 2 via the input/output I/F 18 as binary data indicating, for each dot, a white or black pixel with "0" or "1". In the printer 2 (LBP) of the embodiment, the laser driver 702 keeps the semiconductor laser 703 off while the transferred image data is on, that  
25 is, "1" to form a black dot corresponding to the data "1". On the contrary, while image data "0" is transferred, the semiconductor laser 703 is kept on, and a white dot is formed.

The time width during which the semiconductor laser 703 is kept on or off for one dot is generally determined by the scanning speed of a laser beam with which scanning is performed over the electrostatic drum 706.

5 [0022]

Consideration will be made on the case where dot data of "1's" and "0's" in image data sent to the printer 2 from the control section 1 are arranged as shown in Figure 3.

[0023]

10 In Figure 3, each of the data "1's" and "0's" in the image data transferred in the order of "011010" has a time width corresponding to one dot. That is, reference numeral 302 denotes the time width during which black data corresponding to one dot is formed, and reference numeral  
15 302 denotes the time width during which black data corresponding to two dots is formed.

[0024]

Figure 4 shows an example in which the width of the black dots of this image data is adjusted to be increased.  
20 In Figure 4, the risings from "0" to "1" of dots 401 and 402 start earlier than those of dots 301 and 302 in Figure 3. Furthermore, the risings from "1" to "0" of the dots 401 and 402 start later than those of the dots 301 and 302 in Figure 3. Accordingly, the time during which the "1"  
25 portions of the image data are outputted is longer than the case of Figure 3. As a result, in the case of Figure 4, black dots of the image data printed by the printer 2 are



formed with a relatively larger width in comparison with the width of white dots. Thus, an image with a larger black dot width is printed in Figure 4 in comparison with an image printed based on the image data in Figure 3.

5 [0025]

Furthermore, it is possible to change the rate of increasing the black dot width by changing the time by which the rising from "0" to "1" of the image data is hastened (T1) and the time by which the falling from "1" to "0" of  
10 the image data is delayed (T2).

[0026]

Figure 5 shows the case where the black dot width of the image data in Figure 3 is decreased in contrast to Figure 4.

15 [0027]

In Figure 5, in contrast to the thickness adjustment of increasing the black dot width shown in Figure 4, the rising timings of the dots 501 and 502 when the image data changes from "0" to "1" are later than in the case of Figure  
20 3, and the rising timings of the dots 501 and 502 when "1" changes to "0" are earlier than in the case of Figure 3. Thereby, the time during which a black dot is outputted is shortened, so that the width of a white dot is relatively larger than that of a black dot. As a result, an image is  
25 printed out by the printer with a smaller dot width than in the case of Figure 3.

[0028]

Such adjustment of the dot width of image data is performed by the input/output I/F 18 of the control section 1 as described above. That is, the CPU 5 sets the dot width adjustment amount on the input/output I/F 18, and thereby the timing of switching zero (0) and one (1) for each dot of image data to be outputted is changed to output the image data. This dot width adjustment amount is determined by the CPU 5 with reference to temperature information sent from the printer 2 and based on the dot width to be printed by the printer 2 at the temperature, and then set on the input/output I/F 18 by the CPU 5, as described above.

<Description of operation of printer 2>

When the dot width adjustment amount for adjusting the dot width of an image is set on the input/output I/F 18 by the CPU 5, the dot width of the image data developed in the image memory 9 is adjusted by the input/output I/F 18 and transferred to the printer 2. The printer 2 turns on/off the laser beam 704 emitted by the semiconductor laser 703 based on the image data sent from the input/output I/F 18. An electrostatic latent image is then formed on the photoconductor drum 706 based on the emitted laser beam 704 and an image is printed out.

<Image printing processing>

Figure 6 is a flowchart showing an image print output processing by the control section 1 of the first embodiment

of the present invention. A control program for executing the processing is stored in the ROM 6.

[0029]

At step 1, operation is started, and then at step S2,  
5 one page of image data created by an operator or inputted from the HD 11 is developed in the image memory 9. The process then proceeds to step S3, and when temperature information detected by the temperature sensor 712 inside the printer 2 is inputted by the printer control unit 701 via the  
10 input/output I/F 18, it is read by the CPU 5. Then, at step S4, a table prepared in advance in the ROM 6 and the like is referenced and it is determined whether the output dot width of the image data to be outputted to the printer 2 should be adjusted based on the temperature information  
15 inputted at step S3. If it is not necessary to adjust the dot width, then the process proceeds to step S6, where the image data developed in the image memory 9 is read and outputted to the printer 2 via the input/output I/F 18.

[0030]

20 On the contrary, if it is necessary to adjust the dot width, then the process proceeds to step S5, where the dot width adjustment amount, which has been obtained based on the temperature information inputted at step S3 and with reference to the table, is set on the input/output I/F 18.  
25 The process then proceeds to step S6, where the image data developed in the image memory 9 is sequentially transferred to the printer 2 via the input/output I/F 18. In this case,

if the dot width adjustment amount has been set at step S5,  
then the image data in the image memory 9 is adjusted by  
the input/output I/F 18 so that it has the dot width specified  
by the CPU 5 (that is, the rising and falling timings of  
5 the image data are changed) and transferred to the printer  
2. Printing of an image is then performed by the printer  
2 based on the image data transferred from the control section  
1.

[Second embodiment]

10 A second embodiment of the present invention will be  
now described. The configuration of an apparatus of the  
second embodiment is similar to Figure 1 of the first  
embodiment described above. The internal configuration of  
the printer 2 is similar to Figure 2 described above.  
15 Therefore, description of these will not be provided.